

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-144980

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 29/00		U		
C 2 3 C 28/00		B		
C 2 5 D 5/30				
	11/20	3 0 4 Z		
F 0 4 C 18/02		3 1 1 S		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平6-283706	(71)出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
(22)出願日	平成6年(1994)11月17日	(72)発明者	中山 武典 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
		(72)発明者	加藤 淳 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
		(72)発明者	漆原 亘 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
		(74)代理人	弁理士 植木 久一

(54)【発明の名称】 スクロール型流体機械用摺動部材及びスクロール型流体機械

## (57)【要約】

【目的】 A1合金製母材の表面に効果的な耐摩耗処理を施すことによって摺動特性を向上し、しかも靱性、耐衝撃性及び潤滑性にも優れ、固定スクロール、旋回スクロール及びオルダムリング等に有用なスクロール型流体機械用摺動部材、並びにその様な摺動部材を組み込んだスクロール型流体機械を提供する。

【構成】 A1合金を母材とし、該母材表面の少なくとも摺動作用部分に、Pの含有量が0.5～7%の電気Ni-Pめっき層が、厚さ：0.5μm以上形成されたものである。又必要によって、電気Ni-Pめっき層の下地層として、アルマイト処理層や無電解Ni-P層を形成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクロール型流体機械に用いられる摺動部材であって、A1合金を母材とし、該母材表面の少なくとも摺動作用部分に、Pの含有量が0.5～7%（重量%、以下同じ）の電気Ni-Pめっき層が、厚さ：0.5μm以上形成されたものであることを特徴とするスクロール型流体機械用摺動部材。

【請求項2】 前記電気Ni-Pめっき層の下地層として、アルマイト処理層が形成されたものである請求項1に記載のスクロール型流体機械用摺動部材。

【請求項3】 前記電気Ni-Pめっき層の下地層として、無電解Ni系めっき層が形成されたものである請求項1に記載のスクロール型流体機械用摺動部材。

【請求項4】 電気Ni-Pめっき層が形成された後、熱処理が施されたものである請求項1～3のいずれかに記載のスクロール型流体機械用摺動部材。

【請求項5】 固定スクロール、及び該固定スクロールに対向する様に噛み合わされて公転する旋回スクロールを備えたスクロール型流体機械であって、前記固定スクロール又は旋回スクロールのいずれか若しくは両方が請求項1～4のいずれかに記載の摺動部材よりなるものであることを特徴とするスクロール型流体機械。

【請求項6】 固定スクロール、及び該固定スクロールに対向する様に噛み合わされて公転する旋回スクロールを備えたスクロール型流体機械であって、前記固定スクロール又は旋回スクロールのいずれかが請求項1～4のいずれかに記載の摺動部材よりなると共に、他方のスクロールがA1合金を母材とし、該母材表面の少なくとも摺動作用部分に、Cr系めっき層又はFe系めっき層が形成されたものであることを特徴とするスクロール型流体機械。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、密閉型スクロール圧縮機、解放型スクロール圧縮機、半密閉型スクロール圧縮機及びスクロール型膨張機等のスクロール型流体機械に用いられる摺動部材、及び該摺動部材を組み込んだ前記スクロール型流体機械に関するものであり、特に耐摩耗処理されて摺動特性を向上し、固定スクロール、旋回スクロール及びオルダムリング等として有用なスクロール型流体機械用摺動部材、及びその様な摺動部材を組み込んだ前記スクロール型流体機械に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】スクロール型流体機械は、固定スクロール、及び該固定スクロールに対向する様に噛み合わされて公転する旋回スクロールを備え、両者のスクロールによって形成される空間の容積が、旋回スクロールの公転に伴って変化する機構を利用した機械であり、流体の圧縮機や膨張機として適用されている。上記の様な機構においては、前記空間の密閉性を高める為に旋回スクロー

ルは固定スクロールに擦り合わせる様に公転する他、オルダムリングは旋回スクロールの自転を抑える為に往復運動を高速で繰り返す様に構成される。従って、これら各部位の摺動摩耗対策が重要な課題となる。

【0003】ところで近年では、旋回スクロールの高速回転化やスクロール型流体機械自体の軽量化の要求に応える為に、A1合金製の部材をスクロール型流体機械の摺動作用部分に用いる摺動部材として組み込む試みが急増している。しかしながら、A1合金製の部材は摺動摩耗が著しく、焼き付きや異常摩耗を起こし易いと言う欠点がある。また近年、冷凍・空調機分野ではフロン代替の動きがあり、従来の潤滑性を期待できない状況となるので、上記摺動部材にはより一層の耐摩耗性が要求されることになる。

【0004】こうした状況の下で、スクロール型流体機械に組み込むA1合金製摺動部材の耐摩耗性を改善する為の技術が、これまでも様々提案されている。この様な技術としては、(1)A1合金製母材の表面に硬質アルマイト処理層を形成する方法（例えば、特公昭63-32992号）、(2)A1合金製母材の表面に無電解Ni-Pめっき層を形成する方法（例えば、特開平2-146201号、特開平3-92590号等）、(3)A1合金製母材の表面に無電解Ni-Bめっき層を形成する方法（例えば、特開昭62-199982号）、(4)A1合金製母材の表面に無電解Ni-W-Pめっき層や無電解Ni-W-Bめっき層を形成する方法（例えば、特開昭64-80785号）、(5)セラミックス等の分散材を分散させた電解複合Ni-Pめっき層をA1合金製母材の表面に形成する方法（例えば、特開平2-283884号、特開平5-5494号等）、(6)A1合金製母材の表面に、下層として無電解複合Ni-Pめっき層を形成すると共に、上層として無電解Ni-Pめっき層を形成する方法（例えば、特開平5-86483号）等がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】これまで提案された上記各種の技術によって、A1合金製摺動部材の耐摩耗性はある程度改善され、その一部は実施されているが、下記に示す様な問題点若しくは改善すべき点が残されている。

【0006】まず表面に硬質アルマイト処理層を形成する方法では、母材となるA1合金の種類によって、アルマイト処理層の硬度が変化し、硬度自体が不十分になることがある。またA1酸化物主体のアルマイト処理層は韌性に劣るので、衝撃や微細な異物のスクロール内への混入等によって、アルマイト処理層の欠落が発生し易く、この欠落片がお互いの摺動面に介在して所謂アブレッシブ摩耗を助長することがある。こうした問題は、電解複合Ni-Pめっき層や無電解複合Ni-Pめっき層を形成した場合にも同様に生じ、セラミックス等の分散

材が欠落することによって上記アブレッシブ摩耗を助長する恐れがある。

【0007】一方、A1合金製母材の表面に、無電解Ni-Pめっき層、無電解Ni-Bめっき層、無電解Ni-W-Pめっき層、無電解Ni-W-Bめっき層等を形成した場合には、これらのめっき層はアルマイト処理層よりも高硬度であるが、靱性、耐衝撃性、潤滑性等に劣ることがあり、その結果摩耗引いては焼き付きに至ることがある。

【0008】本発明は上記事情に着目してなされたものであって、その目的は、A1合金製母材の表面に効果的な耐摩耗処理を施すことによって摺動特性を向上し、しかも靱性、耐衝撃性、潤滑性等にも優れ、固定スクロール、旋回スクロール及びオルダムリング等として有用なスクロール型流体機械用摺動部材、並びにその様な摺動部材を組み込んだ前記スクロール型流体機械を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成し得た本発明のスクロール型流体機械用摺動部材とは、A1合金を母材とし、該母材表面の少なくとも摺動作用部分に、Pの含有量が0.5～7%の電気Ni-Pめっき層が厚さ：0.5μm以上形成されたものである点に要旨を有するものである。

【0010】又上記摺動部材において、(1)電気Ni-Pめっき層の下地層として、アルマイト処理層や無電解Ni系めっき層を形成すること、及び(2)電気Ni-Pめっき層が形成された後、熱処理を施すことも有効であり、これらによって摺動部材の性能を更に向上させることができる。

【0011】上記目的を達成し得た本発明のスクロール型流体機械とは、固定スクロール、及び該固定スクロールに対向する様に噛み合わされて公転する旋回スクロールを備えたスクロール型流体機械であって、前記固定スクロール又は旋回スクロールのいずれか若しくは両方が上記の様な摺動部材によって構成されたものである点に要旨を有するものである。

【0012】又固定スクロール、及び該固定スクロールに対抗する様に噛み合わされて公転する旋回スクロールを備えたスクロール型流体機械であって、前記固定スクロール又は旋回スクロールのいずれかに上記の様な摺動部材によって構成すると共に、他方のスクロールがA1合金を母材とし、該母材表面の少なくとも摺動作用部分に、Cr系めっき層又はFe系めっき層が形成されたものとすることによって本発明の目的が達成される。

【0013】

【作用】本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意研究を行なう中で、特に電気めっき法の高い成膜速度によってもたらされる高生産性に着目し、電気Ni-Pめっきの開発を行なってきた。尚この電気Ni-Pめっきの成膜

速度は、無電解Ni-Pめっきの5～10倍、無電解Ni-Bめっきの3～5倍にも達するものである。

【0014】その結果、本発明者らは、電気Ni-Pめっき中のPの含有量を0.5～7%に制御すれば、めっき層の表面硬度と靱性や耐衝撃性を高度にバランスさせることに成功し、更にこの様な電気Ni-PめっきをA1合金製母材の表面に所定の厚さで施せば上記目的が見事に達成されることを見出し、本発明を完成した。

【0015】本発明の摺動部材において、まずA1合金製母材の表面に施される電気Ni-Pめっき中のP含有量は0.5～7%に制御する必要がある。このP含有量が0.5%未満では、めっき層の表面硬度が不十分になり、7%を超えると、めっき層の引張り応力が増加し、靱性及び耐衝撃性の低下を招くばかりか、めっき層と母材の密着性も悪くなる。尚P含有量の好ましい範囲は、1～5%程度であり、この範囲で本発明の効果が最大限に発揮される。

【0016】上記電気Ni-Pめっき層の厚さは、0.5μm以上とする必要があり、これよりも薄くなると硬質膜としての機能を発揮できなくなる。また電気Ni-Pめっきの厚さの上限については、特に限定されるものではなく、電気めっき法によれば1mm以上の厚さにめっき層を形成することもでき、厚さを増加させるにつれてその耐摩耗性も向上させることができるが、必要以上に厚い膜を形成することは経済性の低下を招くので0.1mm程度が適当である。

【0017】又上記の様な電気Ni-Pめっきでは、表面の結晶粒が凸状に規則正しく並び、結晶粒レベルの適度の凹凸を形成するので、潤滑材使用下では潤滑材の保持効果が高くなって、潤滑性能が持続するという効果も得られる。

【0018】一方、スクロール型流体機械においては、特に前記固定スクロールや旋回スクロールにおいては、高いレベルの寸法精度が要求される。この点に関しては、電気Ni-Pめっき層は、アルマイト処理層、無電解Ni-Pめっき層および無電解Ni-Bめっき層等に比べて付き回り性に劣るが、部材の形状や配置の工夫等によって、工業的には要求精度を十分に達成できる。しかしながら、部材の形状や配置の工夫等を実施することは、通常のめっき処理を施す場合に比べて、めっき処理工程を煩雑にするものであり、生産性の低下をもたらす、高い成膜速度により高生産性を達成するという電気Ni-Pめっき層の特性を相殺することにもなる。

【0019】本発明者らは、こうした不都合を解消するという観点からも検討した。その結果、最表面の電気Ni-Pめっき層による優れた特性を発揮させると共に、その下地層として、アルマイト処理層や無電解Ni系めっき層を形成することが有効であることがわかった。こうした複層構造とすることによって、要求される寸法精度をより簡便に達成することができると共に、従来の各

種表面処理層を凌駕することのできる耐摩耗性を得ることができたのである。

【0020】下地層として形成されることのあるアルマイト処理層は、例えば硫酸浴、リン酸浴又はシュウ酸浴、更にはこれらの混合浴等を用いることによって形成することができるが、硬質アルマイト処理層であることが好ましい。又下地層として形成される無電解Ni系めっき層は、Niを主成分とする無電解めっき層であれば特に限定されるものではなく、これまで提案されている前記無電解Ni-Pめっき層、無電解Ni-Bめっき層及び無電解複合Ni-Pめっき層の他、無電解Ni-W-Bめっき層や無電解Ni-W-Pめっき層等も用いることができる。

【0021】上記の様な複層構造を採用する場合において、下地層として形成されるアルマイト処理層や無電解Ni系めっき層と、最表面層として形成される電気Ni-Pめっき層の密着性については、下地層を形成した後速やかに最表面層を形成する様にすれば、実用上問題のない程度に強固な密着性を達成することができるが、より強固な密着性を達成するには、下地層及び／又は最表面層を形成した後、摺動部材を熱処理することも有効である。このときの熱処理温度については、母材の材質に応じて適宜設定すれば良いが、110～220℃が適当である。尚下地層を形成しない場合であっても、A1合金製母材と電気Ni-Pめっき層の密着性をより強固にするという観点からして、上記のような熱処理を施すことは有効である。

【0022】スクロール型流体機械全体の軽量化を達成するという観点からすれば、前記固定スクロール及び旋回スクロールのいずれもがA1合金を母材とする摺動部材によって構成されたものであることが特に好ましい。こうしたスクロール型流体機械を構成する前記固定スクロール及び旋回スクロールとして、本発明の摺動部材は特に有用である。本発明の摺動部材を固定スクロール及び旋回スクロールのいずれか若しくは両方に採用することによって、耐摩耗性は勿論のこと、靱性、耐衝撃性、潤滑性等を著しく改善したスクロール型流体機械が実現できる。又固定スクロール又は旋回スクロールのいずれかに本発明の摺動部材を採用すると共に、他方のスクロールをA1合金を母材とし、該母材表面の少なくとも摺動作用部分に、Cr系めっき層又はFe系めっき層が形成された摺動部材を用いる様な構成にする様にしても良い。即ち、これらのめっき層は、電気Ni-Pめっき層\*

(最表面層)

通電量 : 50～100C/dm<sup>2</sup>

めっき浴組成 : NiSO<sub>4</sub>・6H<sub>2</sub>O 200g/l

NiCl<sub>2</sub>・6H<sub>2</sub>O 50g/l

H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> 4～40g/l

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 50g/l

サッカリン 0～1.0g/l

\*との馴染み性が良好であり、この様なめっき層を表面に形成した摺動部材と本発明の摺動部材を組み合わせることによっても、従来技術で示した不都合を生じることなく、スクロール型流体機械の特性を著しく改善することができる。

【0023】但し、本発明の摺動部材は、固定スクロール及び旋回スクロールのいずれもがA1合金を母材とするスクロール型流体機械のみに適用できるという訳ではなく、固定スクロール又は旋回スクロールのいずれかが鋳鉄等によって構成されたスクロール型流体機械の他方のスクロールとして用いることができるのは勿論である。

【0024】本発明の摺動部材の母材として用いられるA1合金の種類は、特に限定されるものではなく、一般的に知られているものを用いることができる。例えば、固定スクロール及び旋回スクロールのいずれもがA1合金を母材とする摺動部材を用いる場合には、上記A1合金としては、各種鑄造材、ダイカスト材及び鍛造材のいずれをも用いることができ、具体的にはAC8C、ADC10、ADC12、A2018、A4032、A5052、A6063等を挙げることができる。但し、固定スクロール又は旋回スクロールいずれか一方のみに、A1合金を母材とする摺動部材を用い、他方のスクロールとして例えば鋳鉄を用いる場合には、固定スクロールと旋回スクロールの熱膨張率の差を少なくすることを目的として、Siを8%以上含有するA1合金を用いた方が良い。

【0025】以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定する性質のものではなく、前・後記の趣旨に徴して設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0026】

【実施例】

実施例1

A6063のA1合金を母材として、下記表1に示す各種の摺動部材を作成した。このとき、本発明の摺動部材(N<sub>o</sub>. 1～12)及び比較例の摺動部材(N<sub>o</sub>. 13～15)の最表面層(電気Ni-Pめっき層)は、下記の手順又は条件に従って形成した。このうち、下地層(アルマイト処理層、無電解Ni-Pめっき層及び無電解Ni-Bめっき層)を形成する場合(N<sub>o</sub>. 9～12)は、下記の手順又は条件に従った。

【0027】

温度 :  $60 \pm 5^\circ\text{C}$   
 pH :  $1 \pm 0.5$   
 電流密度 :  $4 \sim 30 \text{ A/dm}^2$   
 攪拌手段 : エア-攪拌

## 【0028】(下地層)

〈アルマイト処理層〉母材に対して脱脂、水洗、活性化処理を行なった後、硫酸浴又はシュウ酸浴にてアルマイト処理層を形成した。

〈無電解Ni-Pめっき層〉母材に対して脱脂、水洗、活性化処理を行なった後、ジンケート処理を行ない、引き続き酸性浴を用いて9%P含有無電解Ni-Pめっき層を形成した。

〈無電解Ni-Bめっき層〉母材に対して脱脂、水洗、活性化処理を行なった後、ジンケート処理を行ない、引き続きジメチルアミンボランを還元剤として用いて2%B含有無電解Ni-Bめっき層を形成した。

【0029】尚本発明の摺動部材を作成するに当たり、下地層を形成せずに最表面層だけを形成する場合は、前処理として、母材に対して脱脂、水洗、活性化処理を行なった後、リン酸浴を用いたアルマイト処理を行ない、引き続き上記条件にて電気Ni-Pめっき層を形成し \*

\*た。又本発明の摺動部材は、いずれも $170^\circ\text{C}$ で1時間の熱処理を行なった。

【0030】一方、下記表1には、電気Ni-Pめっき層を形成せず、アルマイト処理層、無電解Ni-Pめっき層、無電解Ni-Bめっき層又は電解複合Ni-Pめっき層のいずれかのみを形成した従来例(No. 16~19)についても示したが、これらの表面層を形成するに際して、電解複合Ni-Pめっき層については下記の手順に従って形成し、他の各層については本発明の下地層を形成する上記手順に従って形成した。

【0031】〈電解複合Ni-Pめっき層〉母材に対して脱脂、水洗、活性化処理を行なった後、ジンケート処理を行ない、引き続きワット浴を用いて9%P含有電解複合Ni-Pめっき層を形成した。又分散材としては、粒径： $1 \mu\text{m}$ のSiCを用い、分散量は5%とした。

## 【0032】

【表1】

No.	めっき層種類		層厚さ ( $\mu\text{m}$ )		P含有量 (重量%)	備考
	最表面層	下地層	最表面層	下地層		
1	電気Ni-Pめっき	—	5	—	2.9	実施例
2	電気Ni-Pめっき	—	20	—	0.6	実施例
3	電気Ni-Pめっき	—	20	—	1.1	実施例
4	電気Ni-Pめっき	—	20	—	2.9	実施例
5	電気Ni-Pめっき	—	20	—	5.2	実施例
6	電気Ni-Pめっき	—	20	—	6.7	実施例
7	電気Ni-Pめっき	—	30	—	3.0	実施例
8	電気Ni-Pめっき	—	50	—	2.7	実施例
9	電気Ni-Pめっき	硫酸アルマイト	3	20	2.8	実施例
10	電気Ni-Pめっき	シュウ酸アルマイト	3	20	2.9	実施例
11	電気Ni-Pめっき	無電解Ni-Pめっき	3	20	2.9	実施例
12	電気Ni-Pめっき	無電解Ni-Bめっき	3	20	3.1	実施例
13	電気Ni-Pめっき	—	0.3	—	3.1	比較例
14	電気Ni-Pめっき	—	20	—	0.3	比較例
15	電気Ni-Pめっき	—	20	—	8.0	比較例
16	硫酸アルマイト	—	20	—	—	従来例
17	無電解Ni-Pめっき	—	15	—	—	従来例
18	無電解Ni-Bめっき	—	15	—	—	従来例
19	電解複合Ni-Pめっき	—	15	—	—	従来例

【0033】得られた各摺動部材について、下記に示す各条件で、耐摩耗処理層の基本特性を評価すると共に、ピンオンディスク型の摺動摩耗試験を行なった。

(表面硬度) ビッカース硬度を測定した。

(靱性) めっき表面からビッカース圧子を押し込み、圧痕周辺に割れが発生する荷重を測定した。

(潤滑性) 表面性状測定機による動摩耗係数を測定した。

※荷重 :  $1000 \text{ g}$

相手材 : 鋼球

潤滑油 : なし

【0034】(耐衝撃性) デュポン衝撃試験部のめっき層中の割れ密度を測定した。

荷重 :  $1000 \text{ g}$

高さ :  $500 \text{ mm}$

※50 (摺動摩耗試験)

固定ピン材質：A6063

摺動速度：1m/sec

荷重：20kgf

摺動距離：1km

潤滑油：無添加鉱油（VG10）

【0035】これらの結果を表2に示すが、表2から次の様に考察できる。まずNo. 1～12は本発明の実施例であり、表面硬度はいずれもHv600を上回っており、靱性も良好であり、しかも潤滑性及び耐衝撃性にも優れていることがわかる。このうち下地層を形成したNo. 9～12の実施例のものは、下地層の耐衝撃性を除いて、No. 1～8の電気Ni-Pめっき層単層の実施例のものと同等の性能を示していることがわかる。更に、摺動摩耗試験についても、No. 1～12の本発明の実施例のものは、従来用いられてきたNo. 16～19のものに比べてディスク摩耗量が約1/3に低下して\*

\*いることがわかる。

【0036】一方、No. 13～15のものは、本発明で規定する要件を満足していない比較例であるが、このうちNo. 13及びNo. 14のものは、十分な表面硬度が得られず、潤滑性もやや低下しており、No. 15のものは、靱性と耐衝撃性が低下していることがわかる。又摺動摩耗試験についても、No. 13のものは電気Ni-Pめっき層が早期に喪失して摩耗量が急増しており、硬度が不足しているNo. 14のものでも本発明の実施例の約10倍以上であり、靱性に劣るNo. 15のものでも摩耗量が増加する傾向があることがわかる。更に、従来用いられてきたNo. 16～19のものは、表面硬度、靱性又は耐衝撃性のいずれか、或はその全てに問題があり、摩耗量も大きいことがわかる。

【0037】

【表2】

No.	表面硬度 (Hv)	靱性 (kgf)	動摩擦係数	耐衝撃性(本/mm)		ディスク摩 耗量 (mg)	
				最表面層	下地層		
1	690	>20	0.22	0	—	4	実施例 実施例 実施例 実施例 実施例 実施例 実施例 実施例
2	630	>20	0.22	0	—	3	
3	650	>20	0.25	0	—	4	
4	700	>20	0.22	0	—	2	
5	750	>20	0.21	0.3	—	2	
6	810	>20	0.19	0.5	—	3	
7	700	>20	0.23	0	—	2	
8	700	>20	0.20	0	—	3	
9	710	>20	0.22	0	3	3	実施例 実施例 実施例 実施例
10	690	>20	0.21	0	2.5	4	
11	700	>20	0.22	0	4.1	2	
12	700	>20	0.23	0	4	2	
13	400	>20	0.30	0	—	76	比較例 比較例 比較例
14	500	>20	0.29	0	—	30	
15	850	10	0.22	2	—	9	
16	390	0.1	0.35	8.3	—	25	従来例 従来例 従来例 従来例
17	600	0.5	0.26	7.7	—	16	
18	780	>20	0.36	9.8	—	13	
19	750	2	0.60	6.0	—	12	

#### 【0038】実施例2

A6063のA1合金を母材とし、これに下記のめっき条件で各種めっきを施し、これらの組合せによる摺動摩耗量を、下記の試験条件（ピンオンディスク型の摺動摩耗試験）で測定した。このときめっき膜厚は、いずれも20μmとした。

【0039】＜電気Ni-Pめっき層＞前処理として、母材を脱脂、水洗、表面活性化処理後にリン酸浴を用いたアルマイト処理を行い、続いて前記条件にて電気Ni-Pめっきを施した。

＜Crめっき層＞前処理として母材を脱脂、水洗、表面活性化処理後にジンケート処理を行い、続いてクロム酸-硫酸浴を用いたCrめっきを作製した。

【0040】＜Feめっき層＞前処理として母材を脱

※脂、水洗、表面活性化処理後にジンケート処理を行い、続いて硫酸浴を用いたFeめっきを作製した。

＜無電解Ni-Bめっき層＞脱脂、水洗、活性化処理後にジンケート処理を行い、続いてジメチルアミンボランを還元剤として用いて2重量%B含有無電解Ni-Bめっきを作製した。

【0041】（摺動摩耗試験）

速度：1m/sec

荷重：20kgf

摺動距離：1km

潤滑油：無潤滑

これらの結果を表3に示すが、No. 1～3の実施例のものは、No. 4と比べて摩耗量は少なく、中でも本発明による電気Ni-Pめっき層とCrめっき層またはFeめ

つき層との組合せが一際優れた耐摩耗性を示していること \* 【0042】  
とがわかる。 \* 【表3】

No.	めっき種類		摩 耗 量 ( $\mu\text{m}$ )	備 考
	ピン	ディスク		
1	電気Ni-Pめっき	電気Ni-Pめっき	320	実施例
2	Crめっき	電気Ni-Pめっき	30	実施例
3	Feめっき	電気Ni-Pめっき	40	実施例
4	Crめっき	無電解Ni-Bめっき	900	比較例

## 【0043】

【発明の効果】本発明は以上の様に構成されており、硬度、靱性、潤滑性、耐衝撃性のいずれをも高度なレベルで満足することのできる耐摩耗処理摺動部材が実現できた。又本発明の摺動部材は、高い寸法精度を達成すること※

※とも可能になる。従って、本発明の摺動部材は、過酷な摺動条件に耐え、しかも高い寸法精度での処理が要求されるスクロール型流体機械に適用することによって、優れた経済性と耐摩耗効果が発揮されるものと期待される。

---

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 C 18/02

識別記号

片内整理番号

F

F I

技術表示箇所

**PAT-NO:** JP408144980A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 08144980 A  
**TITLE:** SLIDE MEMBER FOR  
SCROLL TYPE FLUID  
MACHINE AND SCROLL  
TYPE FLUID MACHINE  
**PUBN-DATE:** June 4, 1996

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
NAKAYAMA, TAKENORI	
KATO, ATSUSHI	
URUSHIBARA, WATARU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KOBE STEEL LTD	N/A

**APPL-NO:** JP06283706  
**APPL-DATE:** November 17, 1994

**INT-CL (IPC):** F04C029/00 , C23C028/00 , C25D005/30 ,  
C25D011/20 , F04C018/02



**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a scroll type fluid machine having a sliding characteristic improved through the application of effective abrasion resistance treatment to the surface of aluminum alloy base material, having large toughness, high shock resistance and a high lubrication function, and further having a scroll type fluid machine slide member useful for stationary and moving scrolls, an Oldham's ring or the like, and a similar slide member assembled.

**CONSTITUTION:** An aluminum alloy is used as a base material and an electroplated Ni-P layer of  $0.5\ \mu\text{m}$  thickness containing 0.5 to 7% of P is formed at least on the slide acting section of the surface of the base material. Also, an anodic oxide treated layer or an electroless plated Ni-P layer is formed as the under- layer of the electroplated Ni-P layer.

**COPYRIGHT:** (C)1996,JPO